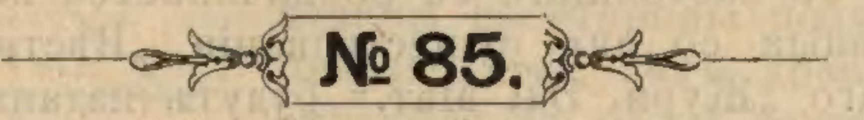
ВѢСТНИКЪ
ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
И
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



№ 85.

VIII Сем. 15 Января 1890 г. № 1.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

„Вѣстникъ Оп. Физики и Эл. Математики" въ текущемъ 1890 году (VIII-ой и IX-ый семестры) будетъ издаваться на прежнихъ условіяхъ подписки, по 12-и номеровъ въ полугодіе.

Послѣ окончанія статьи: „О жидкомъ и газообразномъ состояніи тѣлъ", въ журналѣ впредь не будутъ помѣщаемы излишне длинныя статьи спеціальнаго характера *). Просимъ нашихъ сотрудниковъ принять это къ свѣдѣнію.

Въ журналѣ будутъ помѣщаемы въ возможно полномъ видѣ протоколы засѣданій слѣдующихъ обществъ· С.-Петербургскаго при Педагогическомъ Музеѣ Собранія преподавателей физики и космографіи и—отдѣльно—такого же Собранія преподавателей математики, Одесской секціи Общ. Естеств. по вопросамъ элем. математики и физики, Казанской физико-математической секціи и вновь основаннаго Кіевскаго Физико-Математическаго Общества. Въ номерахъ текущаго семестра будетъ отведено также достаточно мѣста для ознакомленія читателей съ результатами только что закрывшагося VIII-го съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей.

Отдѣлъ рецензій и библіографическихъ указаній редакція постарается постепенно расширить. Въ виду этого, компетентные сотрудники еще разъ приглашаются войти съ редакціей въ соглашеніе относительно гонорара **). Въ случаѣ возникновенія полемики редакція оставляетъ за собою право прекращать таковую на страницахъ журнала по своему усмотрѣнію.

Въ отдѣлѣ задачъ будетъ отдано предпочтеніе задачамъ интереснымъ (хотя бы и заимствованнымъ) и доступнымъ для учениковъ, при чемъ

*) Статьи, превышающія по размѣрамъ 3 печ. листа, отнынѣ могутъ быть издаваемы редакціей только въ видѣ отдѣльныхъ платныхъ приложеній. Въ видѣ такого приложенія будетъ, напримѣръ, выпущенъ въ непродолжительномъ времени „Краткій историческій очеркъ развитія ученія объ электричествѣ", составленный по Нетоличку и другимъ источникамъ.

**) При присылкѣ въ редакцію рецензіи необходимо прилагать и рецензируемую книгу, которая потомъ можетъ быть отослана обратно. Анонимныя рецензіи не принимаются.

рубрика „упражненій“ (безъ рѣшеній) будетъ, по возможности, расширена въ №№, выпускаемыхъ зимою и осенью. „Рѣшенія“ (по прежнему съ подписями ихъ авторовъ) новыхъ задачъ будутъ помѣщаемы не позже, какъ по истеченіи трехъ мѣсяцевъ со дня разсылки №, въ которомъ онѣ предложены. Задачи мало доступныя ученикамъ будутъ отмѣчены звѣздочкой. Задачи изъ области физики, механики и пр.—не исключаются. Нумерація задачъ съ настоящаго № 85 начинается новая. Прежнія 560 задачъ, предложенныя со дня существованія „Вѣстника“ и около 150 задачъ изъ бывшаго „Журн. Эл. Мат.“ будутъ изданы въ видѣ отдѣльнаго сборника.

Просимъ еще нашихъ сотрудниковъ принять къ свѣдѣнію, что отнынѣ на страницахъ „Вѣстника“ будетъ допущена къ употребленію только одна метрическая система мѣръ и вѣсовъ.

За исключеніемъ послѣдняго, всѣ вышеприведенные пункты преобразованія „Вѣстника“ примѣнительно къ большинству его читателей, являются результатомъ отвѣтовъ, поступившихъ въ редакцію какъ изъ провинціи, такъ и во время VIII-го съѣзда въ столицѣ, на предложенные нами въ № 81 открытые вопросы. Вѣря въ цѣлесообразность такихъ преобразованій, приносимъ живѣйшую благодарность лицамъ, откликнувшимся на наше предложеніе, и просимъ всѣхъ читателей и впредь помнить, что девизомъ редакціи нашего „Вѣстника“ всегда остается—*концентрація дружныхъ усилій*, направленныхъ къ поднятію въ подрастающемъ поколѣніи любви къ знанію и благородному труду.

Э. К. Шпачинскій.

ВЗАИМНЫЯ ТОЧКИ ТРЕУГОЛЬНИКА.

„Отвѣтъ на тему, предложенную въ Вѣстн. Оп. Физ. и Эл. Мат.“ № 52, стр. 86 *).

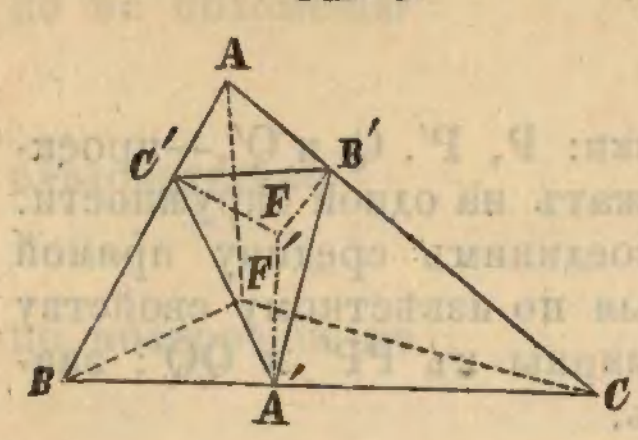
Въ элементарной геометріи разсматриваются нѣкоторыя точки въ плоскости треугольника, обладающія извѣстными свойствами, напр. центры вписанныхъ и описанныхъ круговъ, центръ тяжести треугольника (т. е. точка пересѣченія его медіанъ) и т. п. Кромѣ этихъ, характеризующихъ тѣ или другія свойства треугольника, можно представить себѣ рядъ другихъ точекъ, связанныхъ съ треугольникомъ какими-нибудь опредѣленными геометрическими соотношеніями; нѣкоторыя изъ такихъ точекъ обладаютъ весьма любопытными свойствами, къ числу ихъ принадлежатъ и, такъ называемыя, *взаимныя точки* треугольника. Происхожденіе ихъ слѣдующее **): возьмемъ въ плоскости какого-угодно треугольника ABC

---

*) На ту-же тему получены еще вполнѣ удовлетворительные отвѣты отъ гг.: *Ефремова*, *Соллертинскаго*, *Шатуновскаго*, *Свѣшникова*, *Кричевскаго* и ученика Могил. гимн. *Эйлера*. Не имѣя возможности печатать всѣхъ, мы помѣстимъ однакожъ нѣсколько позднѣе отвѣтъ г. *Ефремова*, независимо отъ нынѣ помѣщаемаго отвѣта г. *Грузинцева*. *Прим. ред.*

**) Ниже будетъ данъ другой способъ ихъ полученія.

Фиг. 1.



(фиг. 1) нѣкоторую точку F и опустимъ изъ нея на стороны треугольника перпендикуляры FA′, FB′ и FC′; соединяя точки A′, B′, C′ прямыми, получимъ новый треугольникъ A′B′C′; затѣмъ изъ вершинъ даннаго треугольника опустимъ перпендикуляры на стороны полученнаго; эти перпендикуляры, какъ докажемъ ниже, пересѣкаются въ одной точкѣ F′. Точки F и F′ называются *взаимными точками* треугольника ABC и обладаютъ многими интересными свойствами. Для вывода этихъ свойствъ докажемъ нѣкоторыя предварительныя теоремы.

Теорема 1. Если прямыя OS и OS′ (фиг. 2) равнонаклонны *) къ сторонамъ угла XOY и если изъ произвольныхъ на нихъ точекъ F и F′ опустимъ перпендикуляры на стороны угла, то

Фиг. 2.

$$FP.F'P'=FQ.F'Q'.$$

Доказательство. Треугольники OPF и OQ′F′ подобны, слѣдовательно:

$$\frac{FP}{OF}=\frac{F'Q'}{OF'};$$

треугольники OQF и OP′F′ тоже подобны, слѣдовательно:

$$\frac{F'P'}{OF'}=\frac{FQ}{OF}.$$

Помноживъ эту пропорцію на предыдущую, получимъ по сокращеніи:

$$FP.F'P'=FQ.F'Q',$$ ч. и т. д.

Теорема 2. Проекціи точекъ F и F′, взятыхъ на равнонаклонныхъ OS и OS′, на стороны (фиг. 2) угла XOY лежатъ на одной окружности, центръ которой — средина прямой FF′.

Доказательство. Дѣйствительно, изъ подобія треугольниковъ OPF OQ′F′ имѣемъ:

$$\frac{OP}{OF}=\frac{OQ'}{OF'};$$

изъ подобія треугольниковъ OP′F′ и OFQ имѣемъ:

$$\frac{OP'}{OF'}=\frac{OQ}{OF};$$

*) Эти равнонаклонныя должны быть симметричны относительно бисектора угла XOY.

перемноживъ эти пропорціи и сокративъ, получимъ:

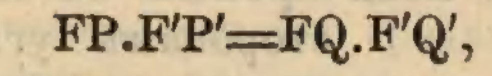
$$OP.OP'=OQ.OQ',$$

а это равенство показываетъ, что четыре точки: P, P', Q и Q',—проекціи точекъ F и F' на стороны угла XOY,—лежатъ на одной окружности.

Чтобы найти центъ этой окружности, соединимъ средину прямой FF' съ срединами PP' и QQ'; тогда эти прямыя по извѣстному свойству трапецій PFF'P' и QFF'Q' будутъ перпендикулярны къ PP' и QQ'; значитъ, средина FF' будетъ искомымъ центромъ.

Теорема 3 (обратная 1-ой). Если внутри угла проведены двѣ прямыя OS и OS' (фиг. 3) и изъ произвольныхъ на нихъ точекъ F и F' опущены на стороны перпендикуляры такого свойства, что

Фиг. 3.



$$FP.F'P'=FQ.F'Q',$$

то эти прямыя OS и OS' будутъ равнонаклонны къ сторонамъ угла.

Доказательство. Проведемъ PQ и P'Q'. Четыреугольникъ OPFQ будетъ вписываемый (т. е. около него можно описать окружность), слѣдовательно:

$$\angle POF=\angle PQF. \quad . \quad . \quad (a)$$

Точно также четыреугольникъ OP'F'Q' будетъ вписываемый, слѣдовательно:

$$\angle Q'OF'=\angle Q'P'F' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

Далѣе, въ треугольникахъ PFQ и P'F'Q' имѣемъ:

$$\angle PFQ=\angle P'F'Q' \text{ по построенію,}$$

$$\frac{FP}{FQ}=\frac{F'Q'}{F'P'} \text{ по положенію,}$$

слѣдовательно, эти треугольники подобны и поэтому:

$$\angle PQF=\angle Q'P'F',$$

а отсюда при помощи равенствъ (*a*) и (*b*) заключаемъ, что

$$\angle POF=\angle Q'OF',$$

т. е., что прямыя OS и OS' равнонаклонныя, ч. и т. д.

Теорема 4. Если прямыя OS и OS' (фиг. 3) равнонаклонны, то $PQ\perp OS'$, $P'Q'\perp OS$.

Доказательство. Четыреугольникъ OPFQ вписываемый, слѣдовательно

$$\angle PQF=\angle POF,$$

но по положенію

$$\angle POF = \angle QOF',$$

слѣдовательно:

$$\angle PQF = \angle QOF';$$

по построенію-же

$$FQ \perp OQ,$$

поэтому и

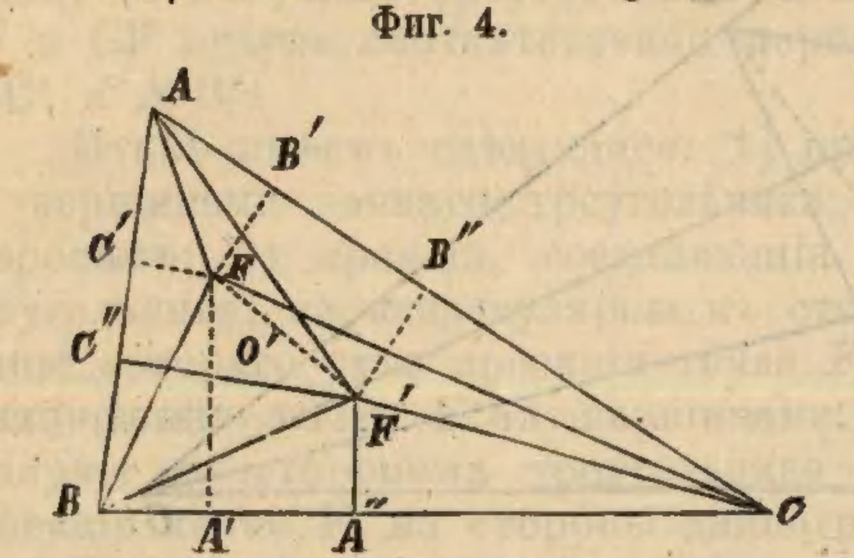
$$PQ \perp OS'.$$

Подобнымъ образомъ убѣдимся, что

$$P'Q' \perp OS, \text{ ч. и т. д.}$$

Теорема 5. Если изъ произвольной точки F (фиг. 4), взятой внутри треугольника, проведемъ три прямыя AF, BF и CF, то прямыя имъ равнонаклонныя относительно сторонъ треугольника пересѣкутся въ одной точкѣ.

Фиг. 4.



Доказательство. Пусть F′A и F′B соотвѣтственно равнонаклонны съ FA и FB. Надо, слѣдовательно, доказать, что и F′C будетъ равнонаклонна съ FC. Для доказательства опустимъ перпендикуляры FA′, F′A″ и пр. на стороны треугольника. По положенію и теор. 1-ой имѣемъ:

$$FB'.F'B'' = FC'.F'C'',$$

$$FA'.F'A'' = FC'.F'C'';$$

слѣдовательно

$$FA'.F'A'' = FB'.F'B'',$$

т. е. (теор. 3-ья) прямыя FC и F′C равнонаклонны, ч. и т. д.

Теорема 6. Проекціи точекъ F и F′ (фиг. 4) на стороны треугольника ABC лежатъ на одной окружности, центръ которой—средина прямой FF′.

Доказательство. По теоремѣ 2-ой точки A′, A″, B′ и B″ лежатъ на одной окружности, центръ которой есть точка O средина прямой FF′, слѣдовательно:

$$A'O = A''O = B'O = B''O.$$

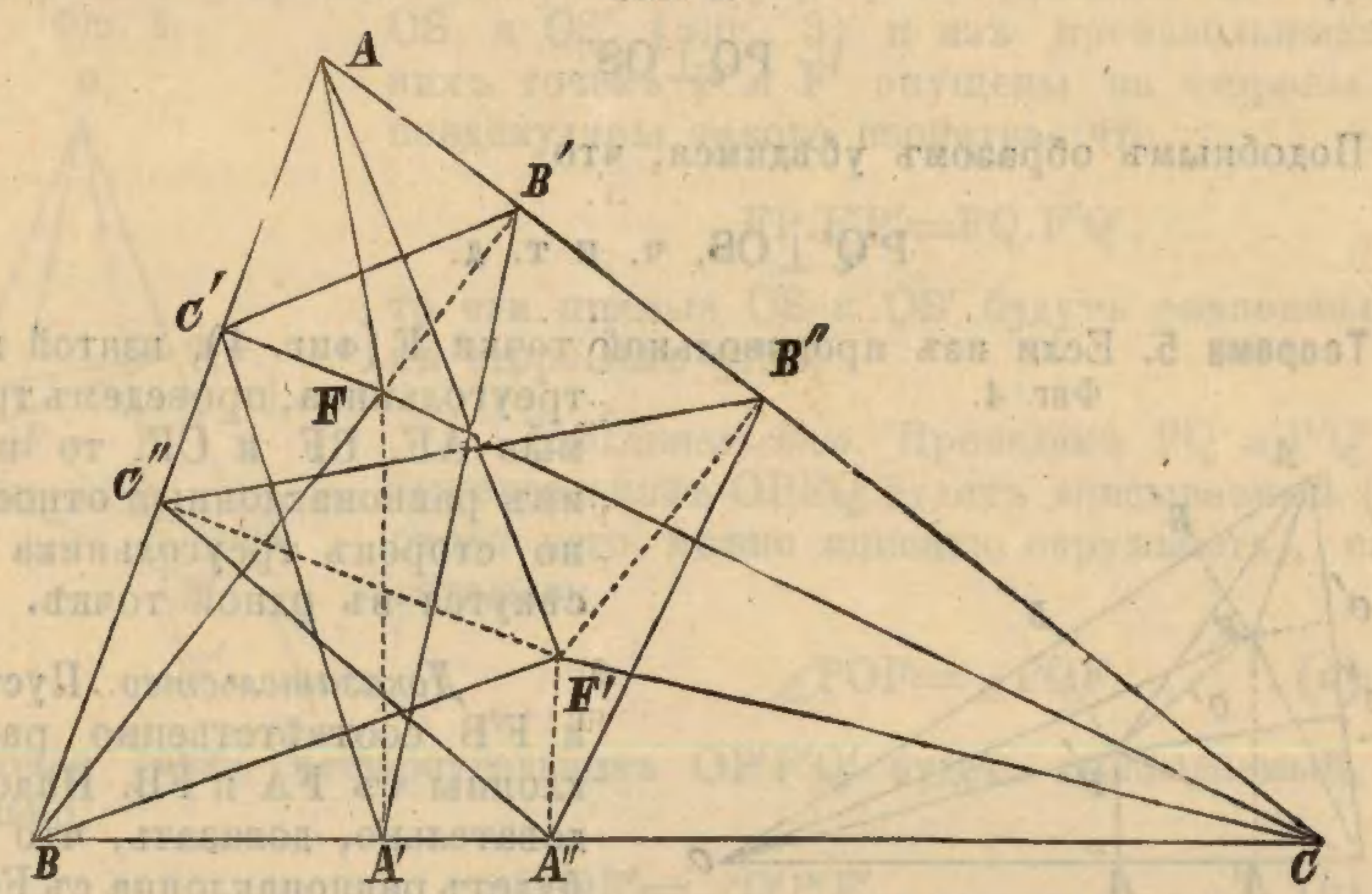
Точно также точки B′, B″, C′ и C″ по той-же теоремѣ лежатъ на одной окружности центра O, слѣдовательно:

$$B'O=B''O=C'O=C''O.$$

Отсюда и заключаемъ, что всѣ *шесть* точекъ: A′, A″, B′, B″, C′ и C″ лежатъ на окружности центра O.

Примѣнимъ теперь эти теоремы къ изученію взаимныхъ точекъ. Возьмемъ внутри*) треугольника произвольную точку F (фиг. 5) и опустимъ изъ нея на стороны перпендикуляры: FA′, FB′ и FC′. Соединяя точки A′, B′ и C′ прямыми, получимъ треугольникъ A′B′C′; если затѣмъ изъ вершинъ даннаго треугольника опустимъ перпендикуляры на стороны треугольника A′B′C′, то *эти перпендикуляры пересѣкутся въ одной точкѣ* F′.

Фиг. 5.



Для доказательства опустимъ сначала перпендикуляры AF′ и BF′ на стороны B′C′ и A′C′; пусть точка ихъ пересѣченія будетъ F′. Соединивъ F съ A и B, можемъ убѣдиться, что прямыя AF и AF′, BF и BF′ равнонаклонны относительно сторонъ треугольника ABC. Дѣйствительно, четыреугольникъ AC′FB′ вписываемый по построенію, слѣдовательно:

$$\angle C'AF=\angle C'B'F,$$

но по построенію-же

$$AF'\perp B'C',\ AC\perp FB';$$

слѣдовательно:

$$\angle CAF'=\angle C'B'F;$$

---

*) Точку можно брать и внѣ треугольника.

сравнивая это равенство съ предыдущимъ, заключаемъ, что

$$\angle C'AF = \angle CAF',$$

т. е., что прямыя AF и AF′ равнонаклонны къ сторонамъ угла BAC.

Точно также убѣдимся, что

$$\angle C'BF = \angle F'BC,$$

т. е., что прямыя BF и BF′ равнонаклонны къ сторонамъ угла ABC.

Доказавъ равнонаклонность прямыхъ AF и AF′, BF и BF′, заключаемъ по теор. 5-ой, что и прямыя CF и CF′ будутъ равнонаклонны къ сторонамъ угла ACB, т. е., что

$$\angle BCF' = \angle ACF.$$

Далѣе, по теор. 4-ой имѣемъ, что

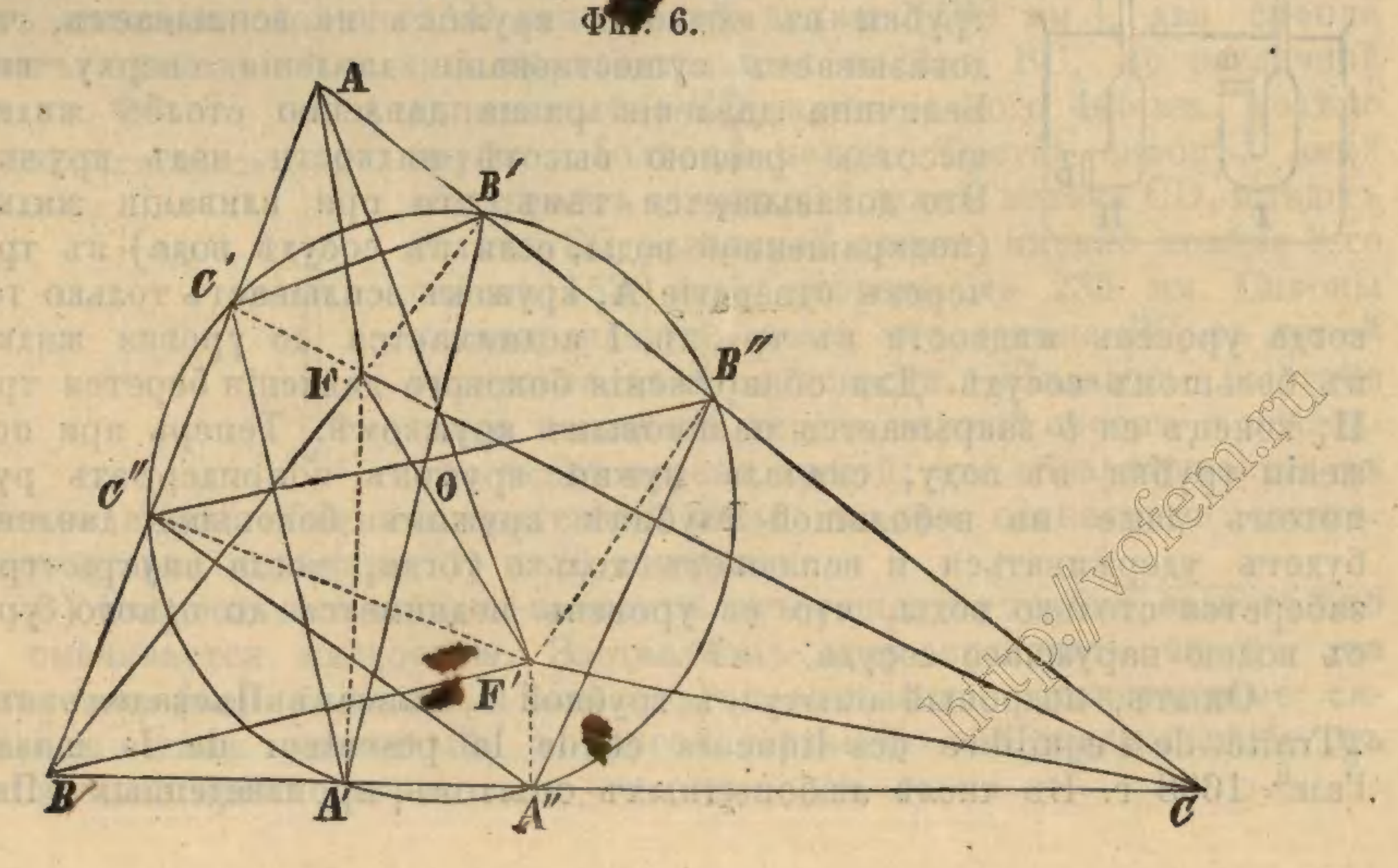
$$CF' \perp A'B'.$$

Если теперь опустимъ изъ F′ перпендикуляры F′A″, F′B″ и F′C″ на стороны треугольника ABC и соединимъ точки A″, B″, C″ между собой, то получимъ треугольникъ A″B″C″; по теоремѣ 4-ой прямыя AF, BF и CF будутъ соотвѣтственно перпендикулярны къ сторонамъ B″C″, A″C″ и A″B″.

Итакъ имѣемъ слѣдующее: 1) прямыя, соединяющія точки F и F′ съ вершинами даннаго треугольника, попарно равнонаклонны къ его сторонамъ; 2) прямыя, соединяющія точку F′ съ вершинами даннаго треугольника, перпендикулярны къ сторонамъ треугольника A′B′C′, вершины котораго суть проекціи точки F на стороны даннаго; 3) прямыя, соединяющія точку F съ вершинами даннаго треугольника, перпендикулярны къ сторонамъ треугольника A″B″C″, вершины котораго суть проекціи точки F′ на стороны даннаго.

Затѣмъ по теор. 6-ой имѣемъ слѣдующее свойство вершинъ обоихъ треугольниковъ A′B′C′ и A″B″C″: *всѣ эти вершины лежатъ на одной окружности, центръ которой—средина прямой* FF′ (фиг. 6).

Фиг. 6.



Вотъ главнѣйшія свойства взаимныхъ точекъ F и F′ какъ относительно даннаго треугольника, такъ и относительно треугольниковъ A′B′C′ и A″B″C″.

Замѣтимъ, что на основаніи теор. 4-ой и 5-ой, точку F′ взаимную данной F можно построить еще такъ: соединимъ F съ двумя вершинами даннаго треугольника, напр. съ A и B и проведемъ прямыя равнонаклонныя съ FA и FB; точка F′ пересѣченія построенныхъ равнонаклонныхъ и будетъ искомой взаимной F.

(*Окончаніе слѣдуетъ*).

А. П. Грузинцевъ (Харьковъ).

НѢСКОЛЬКО ЛЕКЦІОННЫХЪ ОПЫТОВЪ

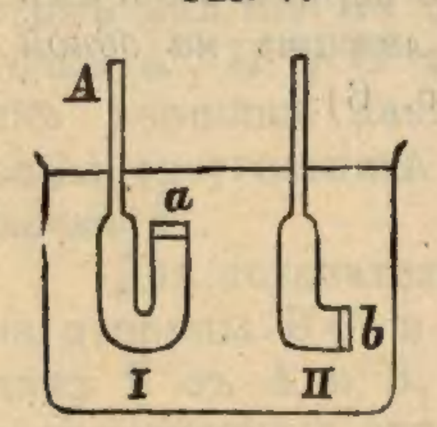
изъ гидростатики и гидродинамики.

I.

Опыты, доказывающіе существованіе давленія внутри жидкости.

Обыкновенно въ курсахъ физики описывается опытъ, доказывающій существованіе внутри жидкости давленія, направленнаго снизу вверхъ (стеклянная трубка со стеклянымъ кружкомъ). Для доказательства существованія давленія, направленнаго сверху внизъ, и бокового давленія, а также для опредѣленія величины этого давленія, я произвожу слѣдующіе опыты. Для обнаруженія давленія сверху внизъ берется стеклянная трубка, къ которой припаяна широкая стеклянная трубка въ видѣ опрокинутаго сифона (см. фиг. 7), отверстіе *a* съ хорошо прошлифованными краями закрывается пальмовымъ кружкомъ. Діаметръ основанія пальмоваго кружка (23,5 мм.) равенъ внѣшнему діаметру трубки. При опусканіи трубки въ жидкость кружокъ не всплываетъ, что и доказываетъ существованіе давленія сверху внизъ. Величина давленія равна давленію столба жидкости высотою равною высотѣ жидкости надъ кружкомъ. Это доказывается тѣмъ, что при вливаніи жидкости (подкрашенной воды, если въ сосудѣ вода) въ трубку черезъ отверстіе A, кружокъ всплываетъ только тогда, когда уровень жидкости въ трубкѣ I поднимается до уровня жидкости въ большомъ сосудѣ. Для обнаруженія бокового давленія берется трубка II; конецъ ея *b* закрывается пальмовымъ кружкомъ. Теперь при погруженіи трубки въ воду, сначала нужно кружокъ попридержать рукой, потомъ даже на небольшой глубинѣ кружокъ боковымъ давленіемъ будетъ удерживаться и всплыветъ только тогда, когда внутрь трубки заберется столько воды, что ея уровень поднимется до одного уровня съ водою наружнаго сосуда.

Фиг. 7.



Опытъ, подобный опыту съ трубкой I, описанъ Паскалемъ въ его „Traité de l'equilibre des liqueurs et de la pesenteur de la masse de l'air“ 1698 г. Въ числѣ любопытныхъ опытовъ, произведенныхъ Паска-

лемъ и приведенныхъ въ названномъ сочиненіи, интересенъ такой: я его опишу въ томъ видѣ въ какомъ производилъ самъ. Берется стеклянная трубка и толстая проволока, приблизительно одинаковой длины съ трубкой; одинъ конецъ проволоки изогнутъ и на отогнутую часть насажена пробка. При помощи этой пробки закрывается одинъ конецъ стекляной трубки и въ трубку наливается нѣкоторое количество ртути. Трубка съ ртутью погружается въ воду въ вертикальномъ положеніи, потомъ пробка отнимается; вслѣдъ за симъ замѣтимъ, что хотя часть ртути упадаетъ изъ трубки въ воду, но замѣтная часть поднимается въ трубкѣ и, при дальнѣйшемъ погруженіи трубки, будетъ все выше и выше подниматься.

II.

Нѣсколько опытовъ надъ скоростью теченія жидкостей по трубкамъ.

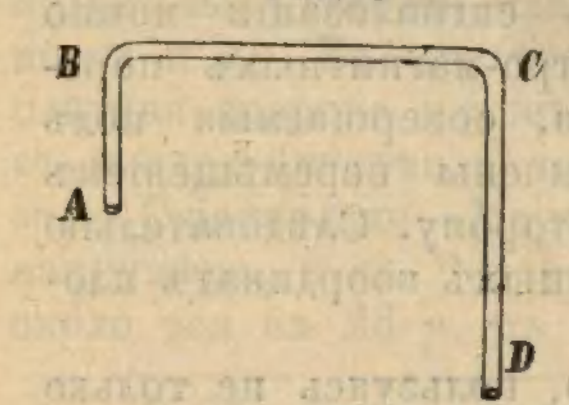
Скорость истеченія жидкости изъ отверстія достаточной ширины, сдѣланнаго въ тонкой стѣнкѣ большого сосуда, подчиняется закону Торричелли. Если же жидкость истекаетъ черезъ вставленную близь дна сосуда цилиндрическую трубку, напр. стеклянную, тогда скорость истеченія меньше, чѣмъ при свободномъ истеченіи. При помощи сифонныхъ трубокъ можно весьма просто обнаружить приблизительную зависимость скорости истеченія отъ давленія, длины трубки, ея природы и природы жидкости. Мы возьмемъ стекляныя трубки одинаковаго діаметра (4,7 мм.), тогда скорость истеченія черезъ различныя трубки прямо пропорціональна объемамъ, вытекшимъ въ одно и то же время. Обнаружимъ что:

1) Скорость истеченія тѣмъ больше, чѣмъ больше давленіе, подъ которымъ происходитъ истеченіе;

2) Скорость истеченія уменьшается съ увеличеніемъ длины трубки, безъ измѣненія давленія.

Изъ большого сосуда наполненнаго водой выпускаемъ воду по тремъ различнымъ сифонамъ, изогнутымъ, какъ показано на фиг. 8. У всѣхъ трехъ сифоновъ колѣно AB одинаковой длины (160 мм.), два сифона имѣютъ одинаковой длины горизонтальныя колѣна BC, но различной длины колѣна CD, колѣно одного 445 мм., колѣно другого болѣе 1 метра. Третій сифонъ, имѣя со вторымъ одинаковой длины колѣна CD, имѣютъ колѣна BC различной длины, именно колѣно 3-го сифона 1530 мм., второго же 235 мм. Сифоны устанавливаются такъ, что колѣна BC въ одной горизонтальной плоскости. Жидкость быстрѣе всего истекаетъ черезъ первый сифонъ и медленнѣе всего черезъ третій; это обнаруживается въ короткое время объемами вытекшей воды въ три одинаковые сосуда. Слѣдовательно положенія 1) и 2) доказаны.

Фиг. 8.



3) Скорость истеченія не зависитъ отъ вещества трубки, если только она смачивается жидкостью. Заставляемъ воду протекать черезъ два одинаковые (форма, длина и діаметръ) и одинаково установленные сифона, но одинъ стекляный, а другой мѣдный, объемы вытекшіе въ одно и тоже время равны.

4) Скорость истеченія при прочихъ равныхъ условіяхъ зависитъ отъ природы жидкости. Черезъ два одинаковые и одинаково установленные сифона заставляемъ протекать изъ одного сосуда воду, изъ другого смѣсь спирта съ водой; замѣтимъ, что объемъ вытекшей воды больше, чѣмъ объемъ вытекшей въ то же время смѣси спирта съ водой*). Слѣдовательно внутреннее треніе смѣси спирта съ водой больше, чѣмъ внутреннее треніе воды.

Изъ положеній 2), 3) и 4) заключаемъ, что сопротивленіе истеченію увеличивается съ длиною трубки, что оно не зависитъ или мало зависитъ отъ вещества трубки (при смачиваніи) и зависитъ отъ природы жидкости.

Опыты начинаются такъ: въ сифоны при помощи резиновой трубки втягивается жидкость и свободные концы закрываются пробками; потомъ пробки одновременно вынимаются.

Пр. *Н. Слугиновъ* (Казань).

ОБОБЩЕНІЕ ЭЛЕКТРО-МАГНИТНОЙ СИГНАЛИЗАЦІИ

(по системѣ Э. К. Шпачинскаго).

Когда пользуются электрическимъ токомъ для передачи на разстояніе нѣкоторыхъ условныхъ сигналовъ, то обыкновенно довольствуются *замыканіемъ* тока, независимо отъ его направленія. Такимъ образомъ измѣненіе направленія тока, пробѣгающаго между станціями отправленія и полученія сигналовъ, т. е. одинъ изъ элементовъ сигнализаціи, которымъ можно было бы пользоваться съ удобствомъ, вообще говоря, не утилизируется. Было время когда этимъ элементомъ не пренебрегали, какъ видно, напримѣръ, изъ исторіи телеграфовъ, но впослѣдствіи взялъ окончательно перевѣсъ тотъ принципъ электро-магнитной сигнализаціи, который основанъ на простомъ притяженіи желѣзнаго якоря, не зависящемъ отъ направленія тока, пробѣгающаго по катушкѣ электромагнита.

Другой упрекъ существующимъ системамъ сигнализаціи можно сдѣлать въ отношеніи крайняго ограниченія электро-магнитныхъ перемѣщеній. Дѣйствительно, всѣ такія перемѣщенія, совершаемыя подъ вліяніемъ замыканій и размыканій тока, ограничены перемѣщеніемъ якоря по *нѣкоторой линіи* въ ту либо въ другую сторону. Слѣдовательно въ различныхъ электро-графахъ изъ двухъ возможныхъ координатъ плоскости мы, поневолѣ, пользуемся только одной.

Въ виду этого я задался цѣлью показать, что, пользуясь не только замыканіемъ, но и перемѣною направленія тока, легко получить электромагнитныя перемѣщенія по двумъ, напримѣръ, взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ, что при такомъ обобщеніи системы электро-сигна-

---

*) Въ произведенномъ опытѣ происходило одновременно еще истеченіе древеснаго спирта; скорость его истеченія оказалась приблизительно одинакова со скоростью истеченія воды при одинаковыхъ условіяхъ.

лизаціи всякіе условные знаки (азбуки и пр.) могутъ быть значительно упрощены и потребуютъ для передачи менѣе времени, а стало быть и труда, и пр.

По изготовленіи необходимыхъ чертежей, въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Вѣстника“ я начну съ описанія устроеннаго мною *релэ*, предназначеннаго для замыканія двухъ мѣстныхъ батарей, той либо другой по желанію, смотря по направленію замыкаемаго на станціи отправленія тока. *Ш.*

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Періодъ вращенія Меркурія около оси до послѣдняго времени принимался равнымъ почти нашимъ земнымъ суткамъ (приблизительно въ 24 ч. 5 м.) Трудность наблюденій этой ближайшей къ солнцу планеты была причиною, что лишь въ началѣ текущаго столѣтія Шрётеръ попытался опредѣлить періодъ ея суточнаго вращенія, основываясь на недоказанномъ предположеніи существованія на ея поверхности горы (высотою въ 19 км.), и хотя болѣе новыми наблюденіями съ лучшими инструментами предположеніе Шрётера не подтвердилось, тѣмъ не менѣе время обращенія Меркурія около своей оси, равно какъ и положеніе этой оси въ пространствѣ до послѣднихъ дней оставалось неизвѣстнымъ. Только въ декабрѣ мѣсяцѣ прошлаго года, одинъ изъ наиболѣе выдающихся астрономовъ нашего столѣтія, директоръ Миланской Обсерваторіи *Скіапарелли*, опубликовалъ результаты своихъ семилѣтнихъ наблюденій надъ Меркуріемъ, изъ которыхъ слѣдуетъ прійти къ весьма интересному заключенію, что *Меркурій точно такъ-же всегда обращенъ къ солнцу одной своей стороной, какъ наша луна къ землѣ* *). Такимъ образомъ ближайшая къ солнцу и, кстати сказать, самая плотная **) изъ планетъ нашей системы достигла уже въ наше время своего *предѣльнаго періода вращенія*, т. е. вращается около своей оси только одинъ разъ въ теченіе своего оборота вокругъ солнца. По мнѣнію Скіапарелли такова участь всѣхъ планетъ, не имѣющихъ спутниковъ: какова бы ни была въ данный моментъ ихъ скорость суточнаго вращенія, она постепенно замедляется, благодаря всякимъ приливамъ и отливамъ какъ внѣшнихъ, такъ и внутреннихъ подвижныхъ частей планеты, неправильностямъ въ распредѣленіи плотности и пр. Въ предѣлѣ это замедленіе приводитъ къ тому, что болѣе плотная сторона планеты (или спутника) остается на всегда обращенною къ центру тяготѣнія; такого предѣла достигла наша луна и—какъ показалъ Скіапарелли—Меркурій, а въ будущемъ—то же должно произойти, напримѣръ, и съ Венерой, которая нынѣ совершаетъ еще свой оборотъ около оси въ 23 ч. съ минутами ***).

*) Объ открытіи этомъ заговорили и наши газеты. Тѣмъ читателямъ, которые прочли „Письмо въ редакцію“ В. А. Панаева (см. Новости № 26), совѣтуемъ прочесть и отвѣтъ на него І. А. Клейбера (см. Новости № 31).

**) Плотность Меркурія принимается=8 (т. е. плотности стали, латуни и пр.)

***) Въ точности періодъ этотъ нельзя считать опредѣленнымъ, ибо, вслѣдствіе присутствія на Венерѣ атмосферы, не удается наблюдать на ея поверхности никакихъ опредѣленныхъ пятенъ, по перемѣщенію которыхъ только и можно судить о скорости вращенія.

Прибавляемъ нѣкоторыя данныя, относящіяся къ Меркурію. Эксцентриситетъ орбиты Меркурія—наибольшій (0,2056); наклоненіе орбиты къ плоскости эклиптики—тоже наибольшее (7°). Благодаря этому последнему обстоятельству прохожденія Меркурія по солнцу случаются не такъ часто, какъ это было бы въ случаѣ меньшаго наклоненія *). Ближайшія два прохожденія будутъ имѣть мѣсто въ 1891 г. (9-го мая) и въ 1894 г. (10-го ноября). Простымъ глазомъ ихъ наблюдать невозможно, ибо Меркурій видимъ для насъ подъ угломъ около 13″, а на дискѣ солнца мы можемъ видѣть такія только пятна, которыхъ діаметръ не менѣе 1′. Вслѣдствіе этого является сомнительнымъ увѣреніе нѣкоторыхъ астрономовъ, будто во время прохожденія Меркурія въ 1868 г. (5-го ноября) они видѣли на его поверхности свѣтящуюся точку, для объясненія которой прибѣгли къ допущенію дѣйствующаго на Меркуріѣ вулкана.—Среднее разстояніе Меркурія отъ солнца=0,3871 ср. разст. земли; въ перигеліи оно равно прибл. 6 милл. г. м., въ афеліи=9 милл. Діаметръ Меркурія=649 г. м. (около 0,377 земн. діам.). Масса=$\frac{1}{4866000}$ массы солнца.—Солнечный свѣтъ на поверхности Меркурія почти въ 7 разъ интенсивнѣе, чѣмъ на землѣ.—Для объясненія нѣкоторыхъ возмущеній, наблюдаемыхъ при движеніи Меркурія, было высказано предположеніе о существованіи нѣкоторой еще болѣе близкой къ солнцу планеты, которой дано даже названіе Вулкана, но это допущеніе до сихъ поръ не подтвердилось вовсе. *Ш.*

ОТЧЕТЫ О ЗАСѢДАНІЯХЪ ФИЗИЧЕСКОЙ СЕКЦІИ

VIII-го съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей.

Завѣдующимъ секціею физики и физической географіи былъ проф. Ѳ. Ѳ. Петрушевскій, постоянными секретарями состояли: Г. А. Любославскій, О. Э. Страусъ и А. Н. Барановскій.

1-ое засѣданіе (29-го декабря). Ѳ. Ѳ. Петрушевскій привѣтствовалъ членовъ секціи отъ лица членовъ Физическаго Отд. Р. Ф.-Х. Общества, изложилъ порядокъ предстоящихъ занятій во время съѣзда и указалъ на составъ выставки приборовъ при физическомъ кабинетѣ университета.—Предсѣдательствовалъ А. Г. Столѣтовъ. Были сдѣланы сообщенія:

1) *П. В. Преображенскій:* „Гипотеза цвѣтового зрѣнія“. По гипотезѣ Юнга, разработанной Гельмгольцомъ, нормальный глазъ имѣетъ какъ бы три впечатлительности, позволяющія отличать цвѣта: одну для лучей красныхъ, другую—для зеленыхъ и третью—для фіолетовыхъ. Позднѣе Герингъ далъ нѣсколько другую гипотезу, по которой троякаго рода впечатлительность дѣлится такъ: одна для краснаго и зеленаго цвѣта, другая для синяго и желтаго, третья для бѣлаго и чернаго. По мнѣнію автора достаточно ограничиться допущеніемъ существованія только двухъ нормальныхъ впечатлительностей, одной для лучей, число колебаній которыхъ въ секунду лежитъ въ предѣлахъ отъ 400 до 600 билліоновъ, и другой—для колебаній отъ 520

---

*) Т. е. не чаще, чѣмъ черезъ каждые 116 дней (періодъ синодическаго обращенія Меркурія=115,8775 дн.). Періодъ сидерическаго оборота=87,97 дн.

до 790 билл. въ сек. По этой гипотезѣ особенно просто объясняются различные случаи дальтонизма. Въ заключеніе своего интереснаго сообщенія авторъ показалъ на опытѣ, что цвѣта, кажущіеся одинаковыми одному изъ изслѣдованныхъ имъ дальтониковъ, но въ сущности рѣзко различные для нормальнаго глаза, при исключеніи нѣкоторыхъ лучей изъ падающаго на нихъ свѣта, кажутся [redacted] сходными для всѣхъ присутствующихъ въ аудиторіи *).

2) *Р. А. Колли:* „О приборѣ для наблюденія медленныхъ электрическихъ колебаній“. Для изученія тѣхъ сравнительно медленныхъ перемѣнъ направленія индуктированнаго тока, который появляется въ незамкнутой катушкѣ, авторъ устроилъ особый приборъ, рисунокъ котораго былъ демонстрированъ собранію. Принципъ прибора заключается въ томъ, что отклоненіе весьма легкаго магнитнаго зеркальца подъ вліяніемъ альтернативнаго тока въ катушкѣ, комбинируется съ прямолинейнымъ движеніемъ свѣтящейся точки; вслѣдствіе этого глазъ наблюдателя видитъ въ подзорной трубкѣ, направленной на зеркальце, свѣтлый зигзагъ, нѣчто въ родѣ синусоиды, амплитуда которой послѣдовательно убываетъ.

3) *Р. А. Колли:* „Къ теоріи снаряда Румкорфа“. Теоретическія изысканія показываютъ, что индукціонный токъ въ спирали Румкорфа состоитъ изъ непеpіодической и періодической части. Авторъ указалъ методъ и привелъ результаты провѣрки этого заключенія путемъ опыта.

4) *Д. А. Гольдгаммеръ:* „Объ измѣненіи электропроводности металловъ при намагниченіи“. Прежнія изслѣдованія автора обнаружили измѣненіе сопротивленія діамагнитныхъ металловъ при намагничиваніи, пропорціональное квадрату намагниченія. Для магнитныхъ металловъ это еще не доказано. Прежніе изслѣдователи не обращали достаточнаго вниманія на то обстоятельство, что при намагниченіи проволокъ при помощи катушекъ, испытываемая проволока нагрѣвается намагничивающимъ токомъ. Устранивъ въ своихъ опытахъ возможность такого нагрѣванія при помощи циркулирующей воды около трубки, содержащей испытуемую и контрольную проволоки, авторъ имѣлъ возможность констатировать такое-же измѣненіе сопротивленія, пропорціональное квадрату намагниченія, и для магнитныхъ металловъ.

5) *Н. Д. Пильчиковъ:* „О новомъ рефрактометрѣ для жидкостей“. Для возможности примѣненія оптическаго метода анализа жидкости къ цѣлямъ техническимъ съ тою же легкостью, съ какою прилагается ареометрическій методъ анализа по плотностямъ, необходимъ простой и удобный рефрактометръ. Автору удалось устроить такой приборъ, основанный на зависимости фокуснаго разстоянія полой линзы отъ показателя преломленія наполняющей ее жидкости. Приборъ состоитъ существенно изъ трехъ частей: полой линзы, наполняемой нѣсколькими каплями испытуемой жидкости, свѣтящагося предмета (освѣщенныя лампою щели) и подвижного экрана (изъ матоваго стекла), на которомъ получается дѣйствительное изображеніе предмета; перемѣщеніе экрана отсчитывается на шкалѣ, раздѣленной [redacted] миллиметры; [redacted] особо составленной таблицѣ приведены показатели преломленія, соотвѣтствующіе показаніямъ [redacted] **).

---

*) Болѣе подробно „Гипотеза цвѣтового зрѣнія“ П. В. Преображенскаго изложе[redacted] въ его статьѣ, помѣщенной [redacted] 9-мъ вып. Журн Р. Ф.-Х. Общества за 1889 г. стр. 249 т. XXI, куда [redacted] отсылаемъ интересующихся этимъ вопросомъ читателей. Статья эта вышла и отдѣльнымъ оттискомъ.

**) Болѣе подробное описаніе и рисунокъ рефрактометра г. Пильчикова помѣщены въ сентябрской книжкѣ „Journal de physique théor. et appl.“ за прошлый 1889 годъ, (p. 416, t. VIII).

II-ое засѣданіе (30-го декабря). Предсѣдательствовалъ Н. Н. Шиллеръ. Научныя сообщенія сдѣлали:

6) *А. Г. Столѣтовъ:* „Актино-электрическія явленія“ *). Были демонстрированы слѣдующіе основные опыты съ воздушнымъ конденсаторомъ, составленнымъ изъ цинковой сѣтки и сплошного мѣднаго посеребрянаго диска: 1) при сообщеніи сѣтки съ положительнымъ и диска съ отрицательнымъ полюсами небольшой батареи, гальванометръ (зеркальный), введенный въ цѣпь, показывалъ отсутствіе тока (ибо цѣпь была разомкнута слоемъ воздуха въ конденсаторѣ) до того момента, пока не была устранена ширма, закрывающая электрическій фонарь (съ вольтовою дугою, въ которой горѣлъ аллюминій); при освѣщеніи (сквозь сѣтку) воздушнаго слоя конденсатора свѣтомъ, богатымъ въ ультра-фіолетовые лучи, гальванометръ показывалъ теченіе электричества, какъ будто цѣпь была замкнута. 2) Батарея была устранена и обкладки конденсатора непосредственно соединены съ гальванометромъ; по удаленіи ширмы, заслоняющей фонарь, гальванометръ отклонился; слѣдовательно комбинація: цинкъ, освѣщенный воздухъ и серебро образуетъ особаго рода актино-электрическій элементъ, дающій токъ до тѣхъ поръ, пока слой воздуха освѣщенъ ультра-фіол. лучами. 3) Между фонаремъ и конденсаторомъ вставлялась пластинка (почти въ 8—9 мм. толщиною) кварца; актино-электр. эффектъ нѣсколько ослаблялся, но оставался весьма замѣтнымъ. Напротивъ, онъ исчезалъ совсѣмъ, когда вмѣсто кварца вставлялась тонкая, вполнѣ прозрачная стеклянная пластинка (толщиною около 1 мм.). Въ заключеніе авторъ коснулся различныхъ попытокъ объяснить эти явленія, изъ коихъ ни одна, по его мнѣнію, не можетъ быть пока признана удовлетворительною.

7) *А. П. Шимковъ:* „Общая теорія происхожденія и поддержанія электрическихъ теченій“. Авторъ имѣлъ въ виду разъяснить присутствіе двухъ процессовъ во всѣхъ случаяхъ образованія токовъ: электровозбудительнаго и электро-освобождающаго. Первый состоитъ въ раздѣленіи противоположныхъ электричествъ, второй—въ освобожденіи ихъ. Подробнѣе разсмотрѣно образованіе тока отъ электрофорной машины, такое-же раздѣленіе указано въ токахъ отъ гальв. батареи, термо-, актино-электрическихъ и пр.

8) *С. Н. Свѣтовидовъ:* „Эскизъ кинетической гипотезы электричества и магнетизма“. Авторъ отождествляетъ линіи магнитныхъ силъ съ линіями непрерывнаго теченія эѳира, и линіи электр. силъ—съ вихревыми линіями.

9) *Э. К. Шпачинскій:* „О симметричныхъ магнитныхъ стрѣлкахъ, магнитныхъ звѣздахъ и дискахъ и основанныхъ на ихъ примѣненіи физическихъ приборахъ“. Указавъ на свойства магнитной симметричной стрѣлки **), авторъ показалъ во 1-хъ возможность устроить такой „ротаціонный“ гальванометръ, въ которомъ отклоненія симм. стрѣлки прямо пропорціональны силѣ тока и могутъ быть отсчитываемы не въ тѣсныхъ предѣлахъ одного квадранта, а отъ 0^0 до 360^0 и далѣе ***). Во 2-хъ

---

*) Не останавливаемся на изложеніи сущности этихъ явленій въ виду того, что имъ не разъ уже удѣлялось мѣсто въ „Вѣстникѣ“. (См. № 56, стр. 178 сем. V, № 63, стр. 61 сем. VI и пр.) См. также „Актино-электрическія изслѣдованія“ А. Г. Столѣтова въ 7 и 8 вып. Журн. Р. Ф.-Х. Общ. за 1889 г. (стр. 159 т. XXI), выпущенныя и отдѣльной брошюрой.

**) См. статью: „Симметричная магнитная стрѣлка“ въ предыдущемъ № 84 „Вѣстника“ (стр. 227 сем. VII).

***) Первый экземпляръ такого гальванометра за недостаткомъ времени не могъ быть оконченъ до съѣзда. Въ одномъ изъ ближайшихъ №№ „Вѣстника“ будетъ помѣщено подробное его описаніе съ рисунками.

демонстрировалъ модель звѣздообразной симм. системы магнитовъ, которая можетъ быть приводима въ непрерывное вращеніе дѣйствіемъ прерывнаго тока. «Въ 3-хъ показалъ возможность приводить такую звѣзду въ непрерывное вращеніе дѣйствіемъ постояннаго тока и—наоборотъ—приводя ее во вращеніе внѣшнею силою, получать индуктивный токъ постояннаго направленія и устроить динамо-машины безъ коллектора и щетокъ. Въ 4-хъ демонстрировалъ модель трансформатора постояннаго тока, основаннаго на вращеніи такой-же звѣздообразной магнитной системы *).

10) *А. И. Полешко:* „О дисковой динамо-машинѣ". Авторъ демонстрировалъ рисунокъ вновь устроенной имъ динамо-машины съ уплотненнымъ магнитнымъ полемъ; индукціонный органъ ея состоитъ изъ цѣльнаго металлическаго диска, разрѣзаннаго по радіусамъ до извѣстной глубины на большое число узкихъ секторовъ, изолированныхъ другъ отъ друга фибровыми прокладками. Периферія диска имѣетъ коллекторныя расширенія, по которымъ скользятъ щетки **).

(*Прод. слѣд.*)

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Предварительное собраніе Кіевскаго Физ.-Мат. Общества состоялось 3-го февраля въ одной изъ аудиторій университета. Проф. Н. Н. Шиллеръ отъ имени членовъ-учредителей Общества познакомилъ присутствующихъ съ уставомъ, комментируя нѣкоторые изъ его параграфовъ болѣе подробными разъясненіями. Послѣ этого изъ числа присутствующихъ записались въ дѣйствительные члены Общества нижеслѣдующіе ***): 11) Проф. (химіи) П. П. Алексѣевъ, 12) А. Г. Борухинъ, 13) П. И. Бѣльченко, 14) Ѳ. В. Гвоздикъ, 15) Л. П. Геркенъ, 16) П. И. Гиберманъ, 17) С. С. Григорьевъ, 18) К. Н. Жукъ, 19) Я. Н. Жукъ, 20) В. В. Игнатовичъ-Завилейскій, 21) А. Л. Корольковъ, 22) В. Н. Корсунскій, 23) І. І. Косоноговъ, 24) И. Н. Красовскій, 25) П. Т. Маткошенко, 26) М. И. Петранди, 27) Н. Н. Печковскій, 28) Е. Т. Тарасовъ, 29) Н. Ф. Хруцкій, 30) И. И. Чирьевъ, 31) К. М. Щербина, 32) В. И. Юскевичъ-Красковскій и 33) Проф. (геологіи) К. М. Ѳеофилактовъ ****).

Второе предварительное собраніе для избранія членовъ Распорядительнаго Комитета (предсѣдателя, двухъ его товарищей, казначея и секретаря) назначено на 17-ое февраля (въ субботу, въ $6^1/_2$ часовъ вечера).

„Вѣстникъ Естествознанія" издается съ начала тек. года при С.-Петербургскомъ Обществѣ Естествоиспытателей подъ редакціею Ф. В. Овсянникова. Новый

---

*) Не останавливаемся на болѣе подробномъ изложеніи принципа электродвигателей, динамо-машинъ и трансформаторовъ, основанныхъ на симметричныхъ магнитныхъ системахъ, ибо современемъ это будетъ помѣщено въ журналѣ въ послѣдовательномъ порядкѣ.

**) Такая динамо-машина установлена въ С.-Петербургскомъ Маріинскомъ театрѣ, гдѣ авторъ любезно объяснялъ ея устройство нѣкоторымъ изъ гг. членовъ съѣзда. Она предназначена для электрическаго освѣщенія, но—сколько намъ извѣстно—во время съѣзда не была въ дѣйствіи.—Въ сущности машина г. Полешко есть обращеніе такъ называемаго „колеса Барлова", т. е. устроена по типу „диска Фарадея".

***) Имянной списокъ десяти членовъ-учредителей былъ помѣщенъ въ предыдущемъ № 84 „Вѣстника" (стр. 233, сем. VII).

****) Лица, не бывшія на первомъ предварительномъ собраніи и желающія записаться въ кандидаты дѣйств. членовъ Общества, благоволятъ обращаться къ кому нибудь изъ членовъ-учредителей, или заявить о своемъ желаніи лично на второмъ предварительномъ собраніи (17 февраля).

журналъ посвященъ: зоологіи, эмбріологіи, гистологіи, физіологіи, анатоміи, ботаникѣ, геологіи, палеонтологіи, минералогіи, микроскопической техникѣ.

Журналъ имѣетъ цѣлью: 1) содѣйствовать самостоятельному развитію русской научной литературы и выработкѣ научной терминологіи по естествознанію, 2) дать органъ для обнародованія русскихъ оригинальныхъ сообщеній, статей общаго содержанія, рефератовъ о выдающихся произведеніяхъ русской и иностранной естественно-исторической литературы, статей критическаго и библіографическаго характера, отчетовъ о съѣздахъ, засѣданіяхъ ученыхъ обществъ, научныхъ выставкахъ.

„Вѣстникъ Естествознанія" будетъ выходить не менѣе 9-и разъ въ годъ, отъ двухъ печатныхъ листовъ въ каждомъ номерѣ. (№ 1 уже вышелъ во время бывшаго VIII-го съѣзда).

Подписная цѣна—3 р. 50 к. въ годъ съ пересылкой (для жителей С.-Петербурга—3 р.)

Мы слышали, что изданіе журнала обезпечено матеріальными средствами, почему при столь низкой подписной платѣ можно надѣяться, что новый „Вѣстникъ" будетъ имѣть успѣхъ и, пополняя столь существенный пробѣлъ въ нашей научной литературѣ, принесетъ большую пользу въ дѣлѣ развитія естествознанія въ Россіи.

◆ **Новый метеорологическій журналъ**, точное заглавіе котораго еще намъ неизвѣстно, начнетъ издаваться въ текущемъ году въ С.-Петербургѣ. Мысль объ основаніи этого необходимаго при современномъ развитіи метеорологіи въ Россіи періодическаго органа возникла во время бывшаго VIII-го съѣзда, и—не откладывая дѣла въ долгій ящикъ—была тогда-же осуществлена въ спеціальномъ собраніи 7-го января въ помѣщеніи Имп. Русскаго Географическаго Общества, куда были приглашены лица, желавшія быть учредителями журнала, для предварительнаго обсужденія нѣкоторыхъ основныхъ вопросовъ и для выбора изъ своей среды редакціоннаго комитета. Для покрытія первоначальныхъ расходовъ по изданію каждый изъ членовъ учредителей внесъ (или обязался внести) по 25 р. Число всѣхъ членовъ учредителей возросло до 45 *). Въ составъ редакціоннаго комитета кромѣ 7-ми лицъ, живущихъ въ С.-Петербугѣ (А. И. Воейкова, Ф. Ф. Врангеля, М. А. Рыкачева, І. Б. Шпиндлера и др.) вошли изъ иногороднихъ: А. В. Клоссовскій (Одесса), Р. А. Колли (Москва), К. Н. Жукъ и Р. Н. Савельевъ (Кіевъ).

◆ **Подписка на капиталъ для учрежденія преміи и медали имени Н. М. Пржевальскаго** достигла во всей Россіи до 8000 р. По подписному листу (№ 327) при редакціи „Вѣстника Оп. Физики и Эл. Математеки" поступили пожертвованія отъ: 6) Н. П. Соколова—2 р, 7) Ѳ. Ю. Мацона—1 р., 8) А. Плетнева (въ Спб.)—1 р. 60 к.; всего вмѣстѣ съ прежними **)—25 р. 60 коп.—Пріемъ пожертвованій продолжается

◆ Умерли: 1) Густавъ Адольфъ **Гирнъ**, извѣстный французскій ученый, теоретическія и опытныя изслѣдованія котораго въ области механической теоріи тепла пріобрѣли всемірную извѣстность.

2) Людвигъ **Пачинотти** (род. 1808 г.) проф. физики въ Пизѣ, изобрѣтатель кольцеобразнаго индуктора, послужившаго прототипомъ индукторовъ большинства динамо-машинъ. *Ш.*

---

*) Быть можетъ число это увеличилось [redacted] членами послѣ засѣданія 7-го янв.; достовѣрныхъ свѣдѣній на этотъ счетъ не имѣемъ.

**) См. № 76 „Вѣстника", стр. 62, сем. VII.

ЗАДАЧИ.

(Вторая серія).

№ 1. Путешественникъ 4 часа взбирался на вершину горы, идя ровнымъ шагомъ и не останавливаясь. Наклонъ его пути былъ въ среднемъ=30°, а средняя скорость ходьбы 17 м. въ минуту. Спрашивается сколько вѣситъ путешественникъ, если извѣстно, что совершаемая имъ въ каждую секунду, при этомъ восхожденіи, средняя работа составляетъ 9,35 килограмметра, и если его платье и провизія, которую онъ несъ съ собою, вѣсятъ 6 кгр.? *Ш.*

№ 2. Число текущаго 1890 года имѣетъ между прочимъ такое свойство, что какъ въ немъ, такъ и въ его половинѣ (945) число сотенъ въ 5 разъ меньше десятковъ съ единицами. Показать, что при нашемъ счетѣ лѣтъ такое свойство уже болѣе не повторится, и найти періодъ, черезъ который оно повторялось прежде, считая отъ Рождества Христова. *Ш.*

№ 3. Показать, что если

$$\frac{\frac{a-b}{a+b}}{6}=\frac{\frac{b-c}{b+c}}{5}=\frac{\frac{c-a}{c+a}}{10},$$

то

$$16a+11b+15c=0.$$

(Заимств.) *Я. Тепляковъ.*

№ 4. Опредѣлить α изъ уравненія

$$\operatorname{Sin}\alpha+\operatorname{Sin}2\alpha+\operatorname{Sin}3\alpha=1+\operatorname{Cos}\alpha+\operatorname{Cos}2\alpha.$$

Я. Тепляковъ.

№ 5. Требуется построить четыреугольникъ такъ, чтобы его вершины лежали на четырехъ данныхъ прямыхъ (при чемъ противоположныя вершины должны находиться на противоположныхъ прямыхъ), и чтобы его діагонали пересѣкались въ данной точкѣ и дѣлились въ ней въ отношеніяхъ $\frac{m}{n}$ и $\frac{p}{q}$.

Изслѣдовать задачу по отношенію къ положенію данной точки и взаимному расположенію данныхъ прямыхъ.

С. Кричевскій (Ромны).

№ 6. На прямой AB=d, какъ на діаметрѣ, описана полуокружность. Въ произвольной точкѣ діаметра C возставленъ къ нему перпендикуляръ CD до пересѣченія съ полуокружностью въ точкѣ D. На прямой CD, какъ на діаметрѣ, описана окружность, къ которой проведены изъ точекъ A и B двѣ касательныя, касающіяся окружности соотвѣтственно въ точкахъ E и F, и пересѣкающіяся при продолженіи въ точкѣ H. Опредѣлить длину отрѣзка HE=HF. *Н. Николаевъ* (Пенза).

№ 7. Показать, что во всякомъ правильномъ $3m$-угольникѣ разность между m-ой и $(m-2)$-ой діагоналями равняется сторонѣ, разность между $(m+1)$-ой и $(m-3)$-ей діагоналями равняется 1-ой діагонали, разность между $(m+2)$-ой и $(m-4)$-ой діагоналями равняется 2-ой діаг. и т. д., а $(m-1)$-ая діагональ равна сторонѣ правильнаго треугольника, вписаннаго въ тотъ-же кругъ, въ который можетъ быть вписанъ и данный $3m$-угольникъ. *П. Свѣшниковъ* (Троицкъ).

NB. Эта задача представляетъ обобщеніе задачи № 470 (см. „Вѣстникъ" № 70, стр. 214, сем. VI).

Упражненія для учениковъ.

1. Катеты BA, CA прямоугольнаго треугольника ABC продолжены по порядку, такъ, что $AC_1 = AC$ и $AB_1 = AB$; точки B_1 и C_1 соединены прямой. Пусть AM медіана и AH высота треугольника ABC; усмотрѣть слѣдующія свойства составленной фигуры:

a) Продолженіе AH_1 медіаны MA служитъ высотой треугольнику AB_1C_1, и продолженіе AM_1 высоты HA служитъ медіаной треугольнику AB_1C_1; другими словами: каждая изъ группъ точекъ: M, A, H_1; H, A, M_1—лежитъ на прямой.

b) Точки: M, H, H_1, M_1 лежатъ на окружности; центръ K этой окружности есть средина отрѣзка MM_1.

2. Пусть прямая, параллельная B_1C_1, встрѣчаетъ, по порядку, въ точкахъ B_2, C_2 продолженные катеты CA, BA. Сохранятся ли относительно подобныхъ треугольниковъ AB_2C_2, ABC, свойства, указанныя относительно равныхъ треугольниковъ AB_1C_1, ABC?

3. Въ окружность O (т. е. въ окружность, центръ которой точка O) вписанъ четыреугольникъ BCDE, діагонали BD и CE пересѣкаются подъ прямымъ угломъ въ точкѣ A; точка A соединена съ срединами M_1, M_2, M_3, M_4 сторонъ четыреугольника, точка A проектирована на стороны четыреугольника: H_1, H_2, H_3, H_4,—эти проекціи. Доказать, что: 1) всѣ восемь точекъ: M_1, M_2, M_3, M_4, H_1, H_2, H_3, H_4 лежатъ на одной окружности; 2) центръ K этой окружности совпадаетъ съ срединою отрѣзка OA.

4. Если соединить послѣдовательно точки H_1, H_2, H_3, H_4 предыдущей фигуры, то получится четыреугольникъ $H_1H_2H_3H_4$. Доказать, что прямыя: AH_1, AH_2, AH_3, AH_4 дѣлятъ пополамъ углы этого четыреугольника, или, другими словами, что въ четыреугольникъ $H_1H_2H_3H_4$ можетъ быть вписана окружность, центръ которой совпадаетъ съ точкой A.

5. На сторонахъ прямоугольнаго треугольника ABC, гипотенуза котораго BC, построены квадраты: BCDE, CAFG, ABHN; точки: K_1, K_2, K_3—центры этихъ квадратовъ; усмотрѣть слѣдующее:

a) Точки: G, K_2, A, K_3, H лежатъ на одной прямой;

b) точки: A, B, K_1, C лежатъ на одной окружности;

c) прямая AK_1 перпендикулярна къ прямой K_2K_3;

d) прямая AK_1 равна прямой K_2K_3;

e) продолженіе прямой AK_1 проходитъ чрезъ точку L пересѣченія прямыхъ: DL, EL, изъ которыхъ первая параллельна катету AB, вторая—катету AC.

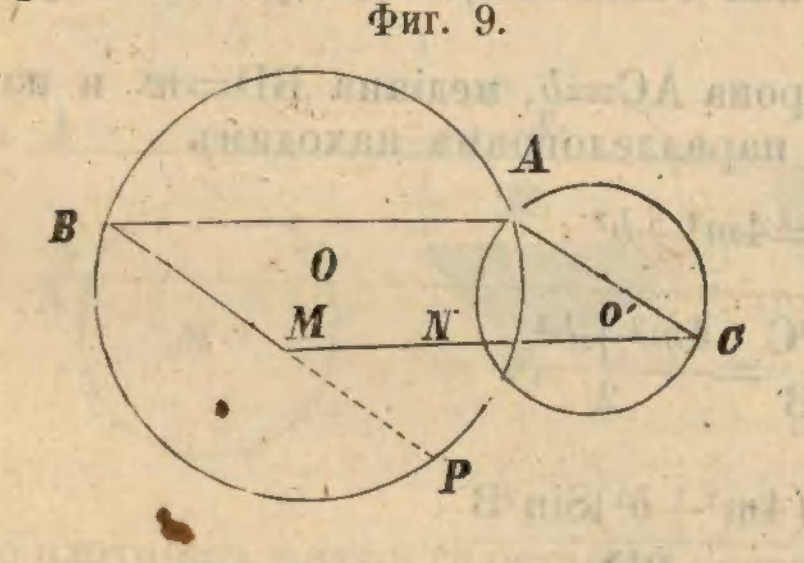
6. Если соединить прямой точки F и N предыдущей фигуры, то можно усмотрѣть на ней четыре совмѣстимыхъ четыреугольника; требуется указать ихъ и спрашивается, нельзя ли непосредственно воспользоваться составленной фигурой для доказательства того извѣстнаго предложенія, что квадратъ, построенный на гипотенузѣ прямоугольнаго треугольника, равномѣренъ суммѣ квадратовъ, построенныхъ на его катетахъ? *А. Гольденбергъ* (Спб.)*).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 411. Въ точкѣ пересѣченія A двухъ данныхъ окружностей помѣщена вершина даннаго угла, стороны котораго пересѣкаютъ окружности соотвѣтственно въ точкахъ B и C. На AB и AC построенъ параллелограмъ, четвертая вершина котораго есть M. Найти геометрическое мѣсто точки M при вращеніи параллелограма съ постояннымъ угломъ A около вершины A.

Разсмотримъ параллелограмъ въ положеніи ABCM (фиг. 9). Стороны BM и CM будутъ пересѣкать окружности въ постоянныхъ точкахъ P и N, потому что дуги AP и AN постоянныя, такъ какъ на нихъ опираются вписанные углы ABM и ACN, изъ которыхъ каждый равенъ $180°-\angle A$. Уголъ при вершинѣ $M=\angle A$ и стороны его, при вращеніи параллелограма около A должны проходить черезъ двѣ постоянныя точки N и P. Слѣдовательно геометрическимъ мѣстомъ вершины M будетъ окружность, проходящая черезъ точки N и P, дуга которой, расположенная по другую сторону прямой NP относительно точки A, должна вмѣщать $уголъ=\angle A$.

Фиг. 9.



Н. Николаевъ (Пенза), *П. Свѣшниковъ* (Троицкъ). Ученикъ Сарат. р. уч. (5) *С. Ш.*

№ 438. Выраженіе

$$A=\frac{\sin x+\sin 3x+\sin 5x+\ldots\ldots+\sin(2n+1)x}{\cos x+\cos 3x+\cos 5x+\ldots.+\cos(2n+1)x},$$

---

*) Перепечатано изъ „Педаг. Сборн.“ (за 1888 г.) съ разрѣшенія автора.

гдѣ n есть какое нибудь цѣлое число, представить въ видѣ удобномъ для логариѳмированія.

Разсмотримъ отдѣльно числитель и знаменатель даннаго выраженія. Извѣстно, что

$$2\mathrm{Sin}x.\mathrm{Sin}(2k+1)x=\mathrm{Cos}2kx-\mathrm{Cos}2(k+1)x;$$

полагая здѣсь k послѣдовательно равнымъ 0, 1, 2,......., n и складывая полученныя равенства, найдемъ:

$$2\mathrm{Sin}x[\mathrm{Sin}x+\mathrm{Sin}3x+.......+\mathrm{Sin}(2n+1)x]=1-\mathrm{Cos}2(n+1)x,$$

отсюда

$$\mathrm{Sin}x+\mathrm{Sin}3x+......+\mathrm{Sin}(2n+1)x=\frac{2\mathrm{Sin}^2(n+1)x}{2\mathrm{Sin}x}.$$

Примѣняя подобный же пріемъ къ формулѣ

$$2\mathrm{Sin}x.\mathrm{Cos}(2k+1)x=\mathrm{Sin}2(k+1)x-\mathrm{Sin}2kx,$$

получимъ

$$\mathrm{Cos}x+\mathrm{Cos}3x+.......+\mathrm{Cos}(2n+1)x=\frac{\mathrm{Sin}2(n+1)x}{2\mathrm{Sin}x}.$$

Слѣдовательно

$$A=\frac{\dfrac{2\mathrm{Sin}^2(n+1)x}{2\mathrm{Sin}x}}{\dfrac{\mathrm{Sin}2(n+1)x}{2\mathrm{Sin}x}}=\mathrm{tg}(n+1)x.$$

С. Блажко (Москва). Ученики: 1-й Спб. г. (8) *А. К.*, Могил. г. (8) *Я. Э.*

№ 474. Рѣшить треугольникъ, зная основаніе, медіану его и противолежащій уголъ.

Пусть въ треугольникѣ ABC сторона AC$=b$, медіана BD$=m$ и извѣстенъ уголъ B. Дополняя $\triangle$-къ до параллелограма находимъ

$$2AB^2+2BC^2=4m^2+b^2$$

или

$$\frac{b^2\mathrm{Sin}^2A}{\mathrm{Sin}^2B}+\frac{b^2\mathrm{Sin}^2C}{\mathrm{Sin}^2B}=\frac{4m^2+b^2}{2}.$$

Отсюда

$$\mathrm{Sin}^2A+\mathrm{Sin}^2C=\frac{(4m^2+b^2)\mathrm{Sin}^2B}{2b^2}.$$

Присоединяя къ этому уравненію еще уравненіе

$$A+C=180°-B,$$

опредѣлимъ углы. Дальнѣйшее рѣшеніе очевидно.

Н. Николаевъ (Пенза), *П. Свѣшниковъ* (Троицкъ), *Н. Пастуховъ* (Пермь). Ученикъ Мог.-Под. р. уч. (5) *Н. Т.*

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 10 Февраля 1890 г.
Типо-литографія Высочайше утвержд. Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К°.